

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-282760

(P2001-282760A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 15/177

識別記号

6 7 4

F I

G 0 6 F 15/177

テーマコード\* (参考)

6 7 4 Z 5 B 0 4 5

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-95393(P2000-95393)

(22) 出願日 平成12年3月30日 (2000. 3. 30)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 西 耕二

東京都港区五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

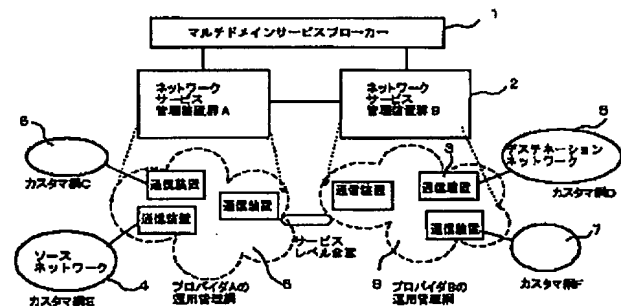
Fターム(参考) 5B045 GG02

(54) 【発明の名称】 マルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式およびサービス提供方法並びにサービス仲介装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 マルチドメインネットワークにおいて品質保証型通信サービスを提供する。

【解決手段】 各プロバイダ網の運用管理網に含まれる装置群の管理とサービスオーダ受付けを行うネットワークサービス管理装置2と、複数のプロバイダが締結するための仲介機能を提供するマルチドメインサービスブローカー1とから構成する。マルチドメインサービスブローカーはネットワークサービス管理装置から各プロバイダが提供可能なサービス情報とドメイン情報を収集する手段と、カスタマから通信サービスの要求発生時、要求品質を満足するドメインのネットワークサービス管理装置を抽出し、該当するネットワークサービス管理装置に必要な情報の設定を指示する手段を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザー端末を収容する複数のカスタマ網を接続し、異なるプロバイダによって運用管理される複数の運用管理網（ドメイン）によって構成される通信ネットワークにおいて、各プロバイダ網の運用管理網に含まれる装置群を集中管理するとともに、カスタマからのサービスオーダーや障害情報の受付を行うネットワークサービス管理装置と、前記ネットワークサービス管理装置群の機能的上位層にあって、前記複数のプロバイダが締結するための仲介機能を提供するサービス仲介装置とを含むことを特徴とするマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項2】 前記ネットワークサービス管理装置は、各プロバイダが提供可能なサービス情報と、ドメイン情報を前記マルチサービスブローカーに対し出力する手段とを有し、

前記サービス仲介装置は、各ネットワークサービス管理装置からの出力情報を格納し、カスタマから通信サービスの要求発生にともない、当該要求品質を満足するドメインのネットワークサービス管理装置を選択し、必要な情報の紹介と設定を指示する手段を有することを特徴とする請求項1に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項3】 前記ネットワークサービス管理装置は、オペレータから入力される当該プロバイダの提供可能なサービス情報及びプロバイダ運用管理網の構成情報であるドメイン情報を入力するための入出力装置と、前記入力装置より入力された情報を情報種別毎に記憶する記憶装置、および、各カスタマからのサービス要求に基づき処理コマンドの転送先を決定するワークフローサーバと、

前記ドメイン情報とサービス情報を前記サービス仲介装置に登録を行い、ワークフローサーバと連携して、次の処理の実行主体を決定する帯域ブローカー、および、前記通信装置に必要な情報の処理管理を行う内部処理システムを含むことを特徴とする請求項2に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項4】 前記サービス仲介装置は、前記ネットワークサービス管理装置から、受信したドメイン構成情報と、サービス情報を記憶する記憶装置と、前記記憶装置に対する情報の書き込み、読み出し等の情報管理を行うとともに、前記帯域ブローカーに対するセキュリティ管理機能を提供するデータ処理装置とを含むことを特徴とする請求項2に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項5】 前記帯域ブローカーと、ワークフローサーバは、カスタマのサービス要求に基づく次の処理の実行主体が外部システムにあるか、内部システムにあるかをロジックに従って決定する手段を有し、

次の処理の実行主体が外部システムにある場合、帯域ブローカーがそのドメインを決定する手段と、次の処理の実行主体が内部システムにある場合、ワークフローサーバがフォワード先の内部処理システムを決定する手段とを含むことを特徴とする請求項3に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項6】 前記サービス仲介装置は、前記サービス記憶部に格納されたサービス状態を参照し、カスタマのサービス要求に基づく次の処理の実行主体が外部システムにあるか、内部システムにあるかを決定する手段と、次の処理の実行主体が外部システムにある場合、その外部転送先を決定する手段と、

次の処理の実行主体が内部システムにある場合、その転送先の内部処理システムを決定する手段とを含むことを特徴とする請求項3に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項7】 前記内部システムは、それぞれワークフローサーバと接続され、カスタマから受け付けたサービスオーダー情報を管理するカスタマケアサーバと、プロバイダの運用管理網内部のネットワークリソースを管理する設計サーバと、

あらかじめ記憶されたポリシー情報を読み出すとともに、ベンダ固有の通信装置への設定情報に変換し、サービスを提供するためのプロビジョニングを通信装置に対して行うポリシーサーバと、

プロバイダの運用管理網内にある通信装置、及び、それらを接続する回線の接続構成を含む構成管理、回線断等のネットワーク障害管理機能を提供するネットワーク管理装置のいずれかを有することを特徴とする請求項3に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式。

【請求項8】 ユーザー端末を収容する複数のカスタマ網を接続し、異なるプロバイダによって運用管理される複数のドメインによって構成され、各プロバイダ網の運用管理網に含まれる装置群を集中管理するとともに、カスタマからのサービスオーダーや障害情報の受付を行うネットワークサービス管理装置と、前記ネットワークサービス管理装置群の機能的上位層にあって、前記複数のプロバイダが締結するための仲介機能を提供するサービス仲介装置とを含むマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方法であって、

前記サービス仲介装置に対し、各プロバイダのネットワーク管理装置各々が構成情報であるドメイン情報と提供可能なサービス情報とを登録するサービス登録ステップと、

カスタマからの要求を受けて、前記サービス仲介装置とネットワーク管理装置間で要求品質を満たすサービスを提供するためにサービス条件について合意を行い、該当

するドメインのルート情報およびネットワーク管理装置を選択するサービス合意ステップと、前記ネットワーク管理装置において合意されたサービス条件およびルート情報に基づき通信装置に対し必要なサービスプロビジョニングを行うサービスプロビジョニングステップとを含むことを特徴とするマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方法。

【請求項 9】前記サービスプロビジョニングステップはさらに、サービスオーダ処理および、ルート設計処理、プロビジョニング処理の各ステップから構成されることを特徴とする請求項 8 に記載のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方法。

【請求項 10】ユーザー端末を収容する複数のカスタマ網を接続し、異なるプロバイダによって運用管理される複数の運用管理網によって構成されるネットワークにおいて、各プロバイダ網の提供可能なサービス情報と構成情報により複数のプロバイダが締結するための仲介機能を提供する相互接続網におけるサービス仲介装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異なるプロバイダによって運用管理される複数のドメインをまたがる品質保証型の通信サービスを提供する品質保証型通信サービス提供方式およびサービス提供方法およびサービス仲介装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットの発展に伴い、様々な通信サービス提供事業者（ネットワーク・サービス・プロバイダ）によって通信サービスが提供されてきている。このような中で、異なるプロバイダによって相互接続される複数のネットワークを介して、カスタマが要求する品質をエンドツーエンドに保証する通信サービスを提供することが求められている。

【0003】このような複数の通信網を接続する方式について、たとえば、特開平 08-274874 号公報の「網相互接続装置及び方法」や、特表平 11-501495 号公報の「トラフィック管理制御用の負荷分散グループのサービス制御点を相互接続する通信リンク」に記載されている。

【0004】特開平 08-274874 号に記載されている網接続方法では、異なる電気通信網内の要素が相互接続し、網の境界にまたがってサービスの提供を行うインテリジェント網を接続するため、媒介アクセスプロセッサ（MAP）を配している。この MAP によって網間でやりとりされるメッセージの変換、検査、及びエミュレーション等を行い、ユーザー側は既存のインターフェイス及びプロトコルを変えず、透化な電気通信網を提供するものである。

【0005】また、特表平 11-501495 号公報記載の発明では、複数のサービス・プロバイダとマルチベ

ンド装置を取り込んだネットワーク環境において、ネットワーク構成要素が過負荷状態なる問題を解決するため、負荷分散モードで使用する 2 つのサービス制御点（SCP）間に直接、通信リンクによって相互接続機能を提供している。

【0006】この通信リンクは、負荷分散グループ内で 2 つの SCP を相互に接続させ、これによって、これら SCP は、それらの輻輳レベルや制御機能についての情報を交換するだけでなく、過負荷ではない SCP へ質問（query）を送り制御を行う手段を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記のべた従来技術においては、次のような問題点があった。すなわち、特開平 08-274874 号公報に記載の技術では、相互接続された双方の電気通信網をプロビジョニングして、通信サービスを提供するためのオペレーションについて全く考慮されておらず、相互接続ネットワークを介して品質を保証した通信サービスを提供できないという問題点があった。

【0008】また、特表平 11-501495 号公報記載の発明では、ネットワークが過負荷状態になったときの対応策が提案されているだけであり、その対応を行った場合でも、カスタマに品質を保証した通信サービスを十分提供できない。

【0009】加えて、相互接続された双方の通信ネットワークをプロビジョニングして、通信サービスを提供するためのオペレーション情報が交換されず、相互接続網を一貫してサービスを提供する機構を備えていない。さらに、通信装置内の SCP において、CPU 等のリソースを多く使用し、多数の制御機能リストを管理する必要から高機能化する必要があるため、結果としてネットワークに配備される通信装置のコスト増、および処理負荷増をまねくという問題点があった。

【0010】このように、従来のネットワークにおいては、今後見込まれる多数のネットワーク・サービス・プロバイダによってネットワークが構成され、これらのネットワークで均一な品質を提供することを十分配慮したものではないため、各通信ネットワーク内に、個別に情報をやりとりする為の高機能な装置を備えざるをえず、ネットワークの拡張性、接続の柔軟性に乏しいというような問題点があった。

【0011】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑み、異なるプロバイダによって運用される複数のネットワークを介して、カスタマが要求する品質を保証する通信サービスを提供することを目的とし、あらたに、プロバイダ間の提供可能な情報およびプロバイダ網にまたがるルート設計を行う専用のサービス仲介装置（以下、マルチドメインサービスブローカー）を設けることにより、機能分散をはかり、拡張性の高いシステムを提供するものである。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のマルチドメインに対応した品質保証型通信サービス提供方式は、ユーザー端末を収容する複数のカスタマ網を接続し、異なるプロバイダによって運用管理される複数の運用管理網（ドメイン）によって構成されるネットワークにおいて、各プロバイダ網の運用管理網に含まれる装置群を集中管理し、カスタマからのサービスオーダーや障害情報の受付を行うネットワークサービス管理装置と、前記ネットワークサービス管理装置群の機能的上位層にあって、複数のプロバイダが締結するための仲介機能を提供するマルチドメインサービスブローカーとを含んでいる。

【0013】さらに、前記ネットワークサービス管理装置は、各プロバイダが提供可能なサービス情報と、ドメイン情報を前記マルチサービスブローカーに出力する手段とを有し、前記マルチサービスブローカーにおいては、受信した各ネットワークサービス管理装置からの出力情報を格納し、カスタマから通信サービスの要求を受けて、複数のプロバイダを締結する為の仲介機能を提供し、当該要求品質を満足するドメインのネットワークサービス管理装置を選択し、当該ネットワークサービス管理装置に必要な情報の照会及び設定を指示する手段を有する。

## 【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、複数のネットワーク・サービス・プロバイダによって運用される運用管理網（domain：ドメイン）より構成されるマルチドメインネットワークにおいて、要求元のカスタマから、要求先のカスタマへの通信サービスの提供にあたり、エンド・ツー・エンドに、カスタマが要求する通信品質を保証する通信サービスを提供することを目的とする。

【0015】そして、各ドメインに設けられたネットワークサービス管理装置間の情報収集と相互の連携を促し、必要とするサービスの仲介を行うマルチドメイン・サービス・ブローカーを導入することにより、異なるドメイン間でもシームレスな通信サービス提供方式を実現するものである。

【0016】以下に本発明の実施形態の構成について図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態のマルチドメインネットワークの構成図であり、複数のカスタマ網と複数のプロバイダ網によって構成されている。このように、マルチドメインネットワークとは、複数のプロバイダの運用管理網を経由し、互いに遠隔地に配置されたカスタマ網が、相互に通信を行うような構成であり、具体的には、企業のネットワークが本社と支店間で構築されている場合や、協力会社がエクストラネットを構築する等のような場合がある。

【0017】図1に例をあげるように、カスタマ網Eとカスタマ網Dとの間には、異なるプロバイダの運用管理網であるプロバイダAの運用管理網8とプロバイダBの運

用管理網9が存在し、運用管理網内には、データの中継転送処理を行う複数の通信装置群3を含んで構成されている。

【0018】本実施例では、カスタマ網Eからカスタマ網Dへデータを流すサービスを提供することを例にあげ、カスタマ網Eをソースネットワーク4、カスタマ網Dをデスティネーションネットワーク5と呼ぶことにする。

【0019】カスタマが要求する通信品質をソースネットワーク4からデスティネーションネットワーク5まで満足するためには、経由するプロバイダA、Bの双方がカスタマの要求通信品質を満たすネットワークサービスを提供する必要がある。ここでいう通信品質とは、たとえば、データトラフィックの遅延、揺らぎ、帯域等をさす。従って、プロバイダAとプロバイダBとの間に通信品質について合意するためのネゴシエーション（交渉）と連携動作が必要になる。また、各プロバイダ内の通信装置群3の状態などを検出し、具体的な情報の設定／制御を行う為にプロバイダA、Bの運用管理網の機能的な上位層には、ネットワークサービス管理装置2が各々配備されている。

## 【0020】（1）ネットワークサービス管理装置

ネットワークサービス管理装置2は、ネットワークの構成管理、障害管理、性能管理、セキュリティ管理、カスタマ管理、サービス管理等の運用管理を行うものであるが、特に運用管理網内のネットワークの状態を管理し、さらに、カスタマからのサービスオーダーや障害申告等の受付を行っている。

【0021】図2は、ネットワークサービス管理装置の機能ブロック図である。図に示すように、ネットワークサービス管理装置は、インターネット接続サービス提供の為、あるいは、カスタマ情報やネットワーク情報、プロバイダ情報を管理する為の各種装置群を含んで構成されている。その主な構成を説明すると、プロバイダの運用管理者が、プロバイダが提供できるサービス情報及びプロバイダ運用管理網の構成情報であるドメイン情報を入力するためのキーボード、ディスプレイ等の入出力装置21、これら入力された情報を情報種別毎に記憶する記憶装置22、各処理コマンドの内外転送（フォワード）先を決定するワークフローサーバ24、さらに、ドメイン情報とサービス情報をマルチドメインサービスブローカーに登録を行い、ワークフローサーバと連携し、次の処理の実行主体を決定する帯域ブローカー23、および、ネットワークサービス管理装置内部の処理を行うカスタマケアサーバ25、ポリシーサーバ26、設計サーバ27、ネットワーク管理装置28等の内部処理サーバ群から構成されている。

【0022】以下、ネットワークサービス管理装置2内の記憶装置22と帯域ブローカー23、ワークフローサーバ24および各種内部処理サーバ群の構成につい

て説明する。

#### 【0023】記憶装置

ネットワークサービス管理装置2内の記憶装置22は、プロバイダが提供できるサービス情報及びプロバイダ運用管理網の構成情報であるドメイン情報等を記憶格納するものであるが、各種情報の種類毎に設けられた以下の複数の記憶部、すなわち、サービスレベル合意記憶部221、ドメイン構成記憶部222、ネットワーク構成記憶部223、リソース記憶部224、ポリシー記憶部225、サービス記憶部226とを備えている。

【0024】ここで、サービスレベル合意記憶部221とは、詳細は後述するが、プロバイダAがプロバイダBと通信サービスに関して合意の上、締結した情報を記憶するものである。この締結情報には、プロバイダAとプロバイダBの双方の運用管理網を連結する通信装置、および通信装置を連結する回線のタイプと識別子、サービスタイプ、データトラフィックのプロファイル情報、締結有効時間等を含む。また、データトラフィックのプロファイル情報とは、帯域情報と通信品質を含み、例えば通信データのトラフィックが、10Mbps以下の場合

は高優先の通信品質を提供し、10Mbps以上の場合通信データを破棄するというような情報が記述されている。

【0025】ドメイン構成記憶部222は、カスタマに通信サービスを提供するためのドメイン構成情報を記憶している。ドメイン構成情報とは、プロバイダ運用管理網の構成情報である。たとえば、図1の例では、カスタマ網のソースネットワークからデスティネーションネットワークまでは、プロバイダA運用管理網とプロバイダB運用管理網を経由しているが、この場合、プロバイダA運用管理網とプロバイダB運用管理網の連結をサービス提供に必要なプロバイダ網として、ドメイン構成記憶部222は記憶している。

【0026】ネットワーク構成記憶部223は、プロバイダ運用管理網内にある通信装置群3、および、その通信装置群3を連結する回線情報等を記憶している。リソース記憶部224は、プロバイダ運用管理網内にある通信装置3、および、その通信装置3が有する全リソース量、使用済みリソース量、残余リソース量等の情報を記憶する。ここで、一般に、リソースとは、通信装置3のCPU能力、メモリ量、回線の帯域を表現する。本実施例では、回線帯域についてリソースを記憶するが、それ以外の情報を含むものであってもよい。

【0027】ポリシー記憶部225は、プロバイダ運用管理網内の通信装置3に対して設定する情報をポリシーとして記憶する。ここで、ポリシーとは、カスタマに通信サービスを提供する為に通信装置3に設定すべき情報をオペレータにとってわかりやすく表現したものであり、通信装置3のベンダに依存しない表現で記述したものである。例えば、図1を参照すると、カスタマ網Eか

らカスタマ網Dまで高優先の通信データを10Mbpsまで保証する、という表現がここでいうポリシーの一例である。サービス記憶部226は、カスタマ情報、及び、カスタマから受け付けたサービス情報を記憶する。例えば、カスタマ網Eからカスタマ網Dまで高優先の通信データを10Mbpsまで保証、という内容を表現するサービスオーダー情報を記憶する。

#### 【0028】帯域ブローカー

次に帯域ブローカーの構成について説明する。帯域ブローカー23はプログラム制御により動作するデータ処理機能を有するシステムであり、外部システム通信手段233、セキュリティ管理手段234、サービスレベル合意管理手段231、ドメインルート管理手段232、内部システム通信手段235とを備える。

【0029】ここで、外部システム通信手段233は、外部システムである他のネットワークサービス管理装置群2、及び、マルチドメインサービスブローカー1と接続され、この外部システムと通信するためのインタフェースを提供する。セキュリティ管理手段234は、外部システムとの通信に際して、内部システムのセキュリティを確保する。例えば、外部システムとの接続後に、外部システムから認証情報を受信し、認証成功後に情報交換を行う。

【0030】サービスレベル合意管理手段231は、プロバイダ間で締結、合意したサービス情報をサービスレベル合意記憶部221に登録するとともに、情報を管理する。また、入出力装置21に対してサービスレベル合意情報を登録、編集、削除するためのインタフェースを提供する。

【0031】ドメインルート管理手段232は、カスタマに通信サービスを提供するために必要なドメインの連結情報をドメイン構成記憶部222に登録すると共に、管理する。内部システム管理手段235は、帯域ブローカー23とワークフローサーバ24が通信するためのインタフェースを提供する。

#### 【0032】ワークフローサーバ

ワークフローサーバ24は、同様に、プログラム制御によりデータ処理を行う機能を有するシステムであり、帯域ブローカー23、及び、カスタマケアサーバ25、設計サーバ27、ポリシーサーバ26、ネットワーク管理装置28と各々接続される。ワークフローサーバ24は、プロバイダが定義したワークフロー、または、オペレーションフローに従って、各サーバに必要な処理命令を転送すると共に、その進捗状況を管理する。

#### 【0033】内部処理サーバ群

次に、その他、通信装置を含むネットワークに関し、具体的な設定処理、制御を行う為の各種内部処理サーバ群である、カスタマケアサーバ25、ポリシーサーバ26、設計サーバ27、ネットワーク管理装置28について説明する。

【0034】カスタマサーバ25は、プログラム制御により動作するデータ処理機能を有するシステムであり、ワークフローサーバ24と接続されている。カスタマから受け付けたサービスオーダー情報を管理し、カスタマ情報、および、カスタマから受け付けたサービス情報をサービス記憶部226に登録を行う。また、入出力装置21に対してサービス情報を登録、編集、削除するための前記サービス記憶部226に対するインタフェースを提供する。

【0035】設計サーバ27は、同じくプログラム制御により動作するデータ処理機能を有するシステムであり、ワークフローサーバ24と接続されている。本サーバ27は、プロバイダの運用管理網内部のネットワークリソースを管理し、本実施例の場合は、通信回線の全帯域、使用済み帯域、残余帯域を管理している。

【0036】リソースの使用状況が変更された場合、リソース記憶部224内の情報を更新し、プロバイダの運用管理網内部のトポロジー情報を参照するために、ネットワーク構成記憶部223から情報を読み出し、常に最新のネットワークリソース情報を管理している。また、20 リソース使用計画の出力として、ポリシー情報をポリシー記憶部225に登録する処理も行う。

【0037】ポリシーサーバ26は、プログラム制御により動作するデータ処理機能を有するシステムであり、ワークフローサーバ24と接続される。ポリシー記憶部225に記憶されたポリシー情報を読み出すと共に、ベンダ固有の通信装置3への設定情報に変換する。次に、サービスを提供するためのプロビジョニングを通信装置3に対して行う。

【0038】ネットワーク管理装置28は、プログラム制御により動作するデータ処理機能を有するシステムであり、ワークフローサーバ24と接続される。プロバイダの運用管理網内にある通信装置3、及び、それらを接続する回線の接続構成を含む構成管理、回線断等のネットワーク障害管理機能を提供する。

【0039】以上述べた構成によって、ネットワークサービス管理装置は、プロバイダ間の接続の仲介機能を提供するマルチドメインサービスブローカーに、必要な情報を提供するとともに、前記マルチドメインサービスブローカーから通知された情報に基づき、通信装置に対する具体的な設定、制御動作を行う機能を実現することができる。

【0040】(2) マルチドメインサービスブローカー次に、マルチドメインサービスブローカー1について説明する。ネットワークサービス管理装置群2の機能的上位層にマルチドメインサービスブローカー1は配置され、複数のプロバイダが締結するための仲介機能を提供する。

【0041】図3は、マルチドメインサービスブローカーの機能ブロック図である。図3を参照すると、マルチ

ドメインサービスブローカー1は、キーボードやディスプレイ等から構成される入出力装置11、プログラム制御により動作するデータ処理装置13と、情報を記憶する記憶装置12から構成される。

【0042】入出力装置11は、セキュリティ管理手段133と接続され、マルチドメインサービスブローカー1が管理するプロバイダのネットワークサービス管理装置群2と通信するための認証情報等を登録、変換、削除の操作を行うことができる。記憶装置12は、ドメイン構成記憶部121とサービス記憶部122を備える。

ドメイン構成記憶部121は、マルチドメインサービスブローカー1が管理するプロバイダの運用管理網とその接続構成を記憶する。本実施例の場合、プロバイダAとプロバイダBの運用管理網がマルチドメインサービスブローカー1の管理対象である。

【0043】サービス記憶部122は、各プロバイダが提供するサービスを記憶する。本実施例の場合、プロバイダA、Bと共に高品質、中品質、低品質の通信サービスを提供する。データ処理装置13は、ドメイン構成管理手段131、セキュリティ管理手段133、サービス管理手段132、外部システム通信手段134をおのおの備える。

【0044】ドメイン構成管理手段131は、マルチドメインサービスブローカー1が管理対象とするプロバイダの運用管理網に関するオペレーションを提供し、ドメイン構成記憶部121にドメイン構成情報を登録、編集、削除する機能を提供する。マルチドメインサービスブローカー1は、プロバイダから登録申告のあったドメイン情報をドメイン構成管理手段131経由でドメイン構成記憶部121に記憶する。

【0045】セキュリティ管理手段133は、マルチドメインサービスブローカー1が接続されるネットワークサービス管理装置群2の認証処理を行う。ネットワークサービス管理装置群2との接続を確立後に認証情報を受信し、セキュリティ管理手段133によって認証された場合、ネットワークサービス管理装置2と、その後のデータ交換を行う。

【0046】サービス管理手段132は、各プロバイダが提供できるサービスを管理すると共に、サービス記憶部122にサービス情報の登録、編集、削除を実行するものである。外部システム通信手段134は、マルチドメインサービスブローカー1と各プロバイダのネットワークサービス管理装置群2が通信するためのインタフェースを提供する。

【0047】次に本発明の動作について説明する。本発明では、異なるプロバイダが操作するネットワークサービス管理装置群2、及び、マルチドメインサービスブローカー1が連携することによって、マルチドメインにまたがる品質保証型の通信サービスをカスタマに提供する。連携のためにキーとなるのが、ネットワークサービ

ス管理装置群2内にある帯域ブローカーとマルチドメインサービスブローカー1である。

【0048】本発明のマルチドメインに対応した通信サービス提供方式の手順は、(ア)サービス登録段階、(イ)サービス合意段階、(ウ)サービスプロビジョニング段階、の主に三段階に分類される。以降、図を参照して本発明の実施形態の動作について説明する。

【0049】(ア)サービス登録段階

サービス登録段階では、各プロバイダのネットワークサービス管理装置群2がマルチドメインサービスブローカー1に対して、運用管理網が提供できるサービス情報とドメイン情報を登録するフェーズである。この段階の処理により、マルチドメインサービスブローカー1では、接続する全ての運用管理網のサービス情報とプロバイダ情報を収集し、管理することができる。

【0050】本サービス登録段階の処理について具体的に説明すると、各プロバイダの運用管理者であるオペレータは、入出力装置11を使用して、プロバイダが提供できるサービス情報、及び、プロバイダ運用管理網の構成情報であるドメイン情報を入力する。こうして入力されたプロバイダの提供可能なサービス情報、ドメイン情報は、外部システム通信手段233を介してマルチドメインサービスブローカー1に送信される。

【0051】また、本実施の形態では、各プロバイダのサービス情報および、ドメイン情報をオペレータから入力する実施形態について説明するが、当該情報の入力、あらかじめプログラムした条件により自動的に設定入力するものであっても、カスタマや各ネットワークサービス管理装置間で通知されるメッセージ情報により自動的に設定更新するように構成することも可能である。

【0052】マルチドメインサービスブローカー1は、外部システム通信手段134を介して、各プロバイダから提供可能なサービス情報、ドメイン情報を受信すると、各々、記憶装置12の中のサービス情報記憶部122とドメイン構成記憶部121に格納しておく。

【0053】次に上記述べたサービス登録段階の動作を図4を用いて説明する。図4は、本発明のサービス登録段階の手順を示すフローチャートである。

【0054】まず、一連の動作の前にネットワークサービス管理装置2は、マルチドメインサービスブローカー1と管理情報通信用のコネクションを確立し、確立後、ネットワークサービス管理装置2はセキュリティ管理手段234によって認証情報を送信し、マルチドメインサービスブローカー1間で管理情報交換の許可を受け、論理的な通信パスを形成しておく。

【0055】次に、運用管理者であるオペレータは、入出力装置21を使用してプロバイダAが提供できるサービス情報、及び、プロバイダA運用管理網の構成情報であるドメイン情報を入力する(ステップA1)。入力されたサービス情報、ドメイン情報は、外部システム通信

手段233を介してマルチドメインサービスブローカー1に送信される(ステップA2)。

【0056】マルチドメインサービスブローカー1は、外部システム通信手段134を介してサービス情報、ドメイン情報を受信すると(ステップA3)、その情報の内容チェックを行い(ステップA4)、文法的に正しい場合、それらの情報をそれぞれ、サービス情報記憶部122とドメイン構成記憶部121に格納する(ステップA5)。

【0057】こうして、マルチドメインサービスブローカー1は、複数のプロバイダの各ネットワークサービス管理装置からドメイン情報、サービス情報を収集し、内部に登録する。

【0058】(イ)サービス合意段階

次に、カスタマへの具体的な通信サービスの提供にあたり、相互接続するプロバイダで同等の品質の通信サービスを提供する為、運用管理網間のサービス合意するサービス合意段階について説明する。

【0059】このサービス合意段階とは、カスタマからの要求をうけて、マルチドメインネットワーク内を一貫した通信品質で通信サービスを提供できるように、マルチドメインサービスブローカー1および、ネットワークサービス管理装置群とでネゴシエーションを行い、要求品質を満たす適切なドメインを選択し通話ルートの決定を行ってサービスレベルの合意を行う処理に相当する。

【0060】ここでいう、サービスレベルの合意について、その必要性について説明する。各プロバイダは、通信品質のレベルをエラーレートあるいは、遅延値などの種々のパラメータによって通信サービスの品質を指定することができ、提供可能な品質およびその指定方法は一様に相違する。たとえばあるプロバイダにおいて、品質の高い順に3レベル、たとえば、GOLD、SILVER、BRONZEという呼称で、カスタマに指定させるものであっても、別のプロバイダにおいては、異なるエラーレートの値やレベル数(たとえば、A、B、C、D)等のパラメータで、カスタマに品質を指定させる場合がある。

【0061】よって、カスタマによって要求される品質が、マルチドメインサービスネットワーク内で等しく保たれるためには、それぞれのプロバイダ内で、どのようなサービスのレベルに相当するか対応付けを行い、相互に合意しておく必要がある。このとき、各ドメイン間のサービス合意の仲介者としての役割を果たすのが、マルチドメインサービスブローカー1である。

【0062】本サービス合意段階の動作について簡単に説明する。まず、あるプロバイダのオペレータが、ネットワークサービス管理装置2の入出力装置21を用いてサービスレベル合意をしたい条件であるサービス情報を入力する。入力されたサービス情報は、外部システム通信手段233を介して、マルチドメインサービスブロー

10

20

30

40

50

カー1へ送信される。マルチドメインサービスブローカー1はサービス情報を受信すると、サービス管理部132によってサービス記憶部122を検索して、条件を満足するドメインIDを獲得する。

【0063】次に、マルチドメインサービスブローカー1は、ドメインIDをキーにして、当該ドメインのドメイン構成情報をドメイン構成記憶部121から読み出し、要求元のネットワークサービス管理装置群2内の帯域ブローカー23へ応答としてドメイン情報を送信する。

【0064】応答を受信したネットワークサービス管理装置において、マルチドメインサービスブローカー1から、あるドメインが通知されると、オペレータは入出力装置21を使用してサービスレベル合意情報を帯域ブローカー23に入力する。このとき、このサービスレベル合意情報は、ネットワークサービス管理装置2の外部システム通信部233を介して、マルチドメインサービスブローカー1から紹介された隣接ドメインの帯域ブローカー23宛にメッセージ送信され、隣接ドメインにおいてもサービスレベル合意情報が登録される。以上の処理により、プロバイダの運用管理網の間で、相互接続に関する合意がなされる。

【0065】この合意情報には、相互接続する通信装置、回線、サービスタイプ、帯域等が含まれる。こうしてサービス合意段階の処理によって、異なるプロバイダ間を同一の品質で通信サービスを提供するための取り決めについて情報の交換と対応づけが行われて、プロバイダ間でサービスレベルの合意がなされることになる。

【0066】次に、図5を参照してサービス合意段階を具体的に説明する。サービス合意は、異なるプロバイダ間で締結され、運用管理網の相互接続に関する規約である。

【0067】プロバイダAのオペレータ（以降、オペレータA）は、入出力装置21を用いてサービスレベル合意をしたい条件であるサービス情報を入力する。サービス情報には、高優先、中優先、低優先のサービス分類等の情報が含まれる。入力されたサービス情報は、外部システム通信部233を介して、マルチドメインサービスブローカー1へ送信される（ステップB1）。

【0068】マルチドメインサービスブローカー1がサービス情報を受信すると、サービス管理部132がサービス記憶部122を検索して、条件を満足するドメインIDを獲得する（ステップB2）。

【0069】そして、ドメイン構成管理部131は、ドメインIDをキーにして当該ドメイン情報をドメイン構成記憶部121から獲得する。次に、マルチドメインサービスブローカー1は、外部システム通信部134を介して、プロバイダAの帯域ブローカー23（以降、帯域ブローカーA）へ応答を送信する。帯域ブローカー23がドメイン情報を受信すると、入出力装置21へ出力す

る。本実施例の場合、プロバイダBのドメイン（以降、ドメインB）が紹介される（ステップB3）。

【0070】オペレータAは、ドメインBを指定して、サービスレベル合意情報を入力する。サービスレベル合意情報には、高優先、中優先、低優先等のサービスクラスと要求する通信品質情報を含む。本実施例では、帯域情報を入力する。サービスレベル合意情報は、外部システム通信手段233を介して、プロバイダBの帯域ブローカー23（以降、帯域ブローカーB）に送信される（ステップB4）。

【0071】ただし、これら一連の処理の送信前に帯域ブローカーAは帯域ブローカーBと管理情報交換用のコネクションを確立して認証を受ける。認証は、セキュリティ管理部234が行う。

【0072】帯域ブローカーBがサービスレベル合意情報を受信すると、データ内容をチェックする。文法的に誤りがない場合、帯域ブローカーB内のサービスレベル合意管理部231（以降、サービスレベル合意管理部B）は、サービスレベル合意記憶部221からドメインAとドメインBとの間の残余リソース量、高優先、中優先、低優先等のサービス情報を取得する。合意可能な場合、外部システム通信部Bを介して、帯域ブローカーAに対して応答を送信すると共に、プロバイダAと合意したサービス合意情報をサービスレベル合意記憶部Bに登録する（ステップB5）。

【0073】帯域ブローカーAが応答を受信して、サービスレベル合意要求が受容された場合、該合意情報をサービスレベル合意記憶部Aに登録する（ステップB6）。

【0074】以上の処理により、プロバイダAとプロバイダBの運用管理網の間で、相互接続に関する合意がなされる。合意情報は、相互接続する通信装置、回線、サービスタイプ、帯域等を含む。

【0075】（ウ）サービスプロビジョニング段階  
次に、サービスプロビジョニング段階を実行する。サービスプロビジョニングは、カスタマからのサービスオーダーに基づいて、複数のプロバイダの運用管理網を介したカスタマ網間のサービスを開通するため、通信装置に対する情報の設定制御を含むオペレーションを行うステップである。

【0076】このサービスプロビジョニング段階とは、サービスオーダー処理、ルート設計処理、プロビジョニング処理の三段階にさらに分類される。そして、これらの処理はそれぞれ、カスタマケアサーバ、設計サーバ、ポリシーサーバにより主に実行される。

【0077】これらのサーバ群を通信サービス提供のためのオペレーションフローに従って制御するのが、ワークフローサーバ24であり、各ドメインのネットワークサービス管理装置2内にあるカスタマケアサーバ25、設計サーバ27、ポリシーサーバ26、ワークフローサ

10

20

30

40

50



サーバ 24 等を連携動作させるのが、ワークフローサーバ 24 である。

【0078】すなわち、サービスオーダー処理とは、カスタマケアサーバ 25 において、カスタマからサービスオーダー情報を受付し管理すると共に、サービス記憶部 226 に登録する処理をさし、ルート設計処理とは、プロバイダの運用管理網内部のネットワークリソースを管理する設計サーバ 27 において、通信回線の全帯域、使用済み帯域、残余帯域を管理し、リソースの使用状況によって具体的なルートを決する処理をいう。さらに、プロビジョニング処理とは、ポリシーサーバ 26 によって記憶部 225 に記憶されたポリシー情報を読み出すと共に、ベンダ固有の通信装置への設定情報に変換する。次に、サービスを提供するためのプロビジョニングを通信装置 3 に対して行う制御処理をいう。

【0079】以下に、サービスプロビジョニング段階におけるサービスオーダー処理、ルート設計処理、プロビジョニング処理の処理例を記述する。

【0080】まず、サービスオーダー処理において、カスタマはプロバイダ A に対してサービスオーダーを要求し、このサービスオーダー情報は、オペレータ A がネットワークサービス管理装置 2 の入出力装置 21 を使用してカスタマケアサーバ 25 に登録を行う。またカスタマケアサーバ 25 は、オペレータからの入力情報をサービス記憶部 226 に記憶する。

【0081】次に、ルート設計処理では、ドメイン間接続のルート設計と、ドメイン内のルート設計処理を行う。前者は、カスタマ網のソースネットワークからデスティネーションネットワークまでを経由するプロバイダの運用管理網の連結を計算する処理であり、マルチドメインサービスブローカー 1 が実行する。後者は、プロバイダの運用管理網内において、通信装置 3 の連結を計算する処理であり、設計サーバ 27 が実行する。

【0082】まず、ドメイン間接続のルート設計をするために、ネットワークサービス管理装置 2 の帯域ブローカー 23 が外部システム通信手段 233 を介して、マルチドメインサービスブローカー 1 に要求メッセージを送信する。

【0083】マルチドメインサービスブローカー 1 がドメイン間のルート設計を実行し、応答がマルチドメインサービスブローカー 1 から、帯域ブローカー 23 に送信される。

【0084】次に、設計サーバ 27 が要求された通信品質を満足するドメイン内部のルートを設計する。設計サーバ 27 が実行したドメイン内ルート設計の結果は、リソース記憶部 224 と、ポリシー記憶部 225 に書き込まれる。

【0085】リソース記憶部 224 には、設計によって新規に割り当てられたネットワークリソース情報を更新する。ポリシー記憶部 225 には、ネットワーク内の通

信装置 3 に設定するためのコンフィグレーションデータをポリシーとして書き込む。

【0086】次に、帯域ブローカー 23 のサービスレベル合意管理手段 231 が、サービスレベル合意記憶部 221 を参照して、カスタマの要求するサービス情報が、プロバイダ A とプロバイダ B との間で合意したサービスに収容できるか否かをチェックする。

【0087】収容できる場合、ネットワークサービス管理装置 2 は、外部システム通信手段 233 を介して、隣接ドメインの帯域ブローカー 1 へサービスプロビジョニング要求メッセージを送信する。

【0088】隣接ドメインの帯域ブローカー 2 はサービスプロビジョニング要求を受信すると、当該隣接ドメインのネットワークサービス管理装置の設計サーバ 27 が要求された通信品質を満足するドメイン内部のルートを計算する。

【0089】次に、隣接ドメインの帯域ブローカー 2 が、設計結果として要求元の帯域ブローカーに対してサービスプロビジョニング応答を送信する。こうして、サービスオーダー処理、ルート設計処理によって、サービスオーダーの登録と、ドメイン内およびドメイン間のルート設計が実行されることになる。

【0090】第三のプロビジョニング処理において、上記設計されたルート情報等にもとづき、該当する通信装置に具体的な構成情報の設定、制御を行う。すなわち、ポリシーサーバ 26 はサービスを提供するための通信装置 3 へのコンフィグレーションデータをポリシー記憶部 225 から読み出す。ここで、ポリシーサーバ 26 がプロビジョニングを行う対象は、プロバイダの運用管理網である。

【0091】次に、帯域ブローカー 2 は、ドメイン構成記憶部 222 から該サービスを提供するために経由するドメインの連結情報を取得し、隣接ドメインの帯域ブローカー 2 に対してサービスプロビジョニングの要求メッセージを送信する。

【0092】隣接ドメインの帯域ブローカー 2 がサービスプロビジョニングの要求メッセージを受信すると、ポリシーサーバ 26 が、該サービスのポリシーデータをポリシー記憶部 225 から読み出す。次に、隣接ドメインの運用管理網内で、サービスに係る通信装置 3 に対してプロビジョニングを実行する。

【0093】次に、隣接ドメインの帯域ブローカー 23 は、要求元の帯域ブローカー 23 に対してサービスプロビジョニング応答メッセージを送信する。

【0094】帯域ブローカー 23 が隣接ドメインからサービスプロビジョニング応答メッセージを受信すると処理を終了し、複数のドメインを介した通信サービスが提供される。

【0095】次に、上記処理を図 6、7 を参照してサービスプロビジョニング段階について詳細に説明する。図

10

20

30

40

50

6は、本発明のサービスプロビジョニング段階の動作を示すフローチャートである。図7は、本発明のサービスの状態遷移図である。

【0096】図6のフローチャートにおいて、複数の実行ブロックがある。上側にある内外フォワード先決定(ステップC1)は帯域ブローカー23、または、ワークフローサーバ24が行う処理である。

【0097】また、左側の外部フォワード先決定(ステップC2)、アドミッションコントロールデシジョン(ステップC5)、サービスプロビジョニング応答送信(ステップC3)、サービスプロビジョニング応答受信(ステップC4)、サービスプロビジョニング要求送信(ステップC6)、サービスプロビジョニング要求受信(ステップC7)は、帯域ブローカー23が行う処理である。

【0098】ドメイン間ルート設計(ステップC8)は、マルチドメインサービスブローカー1が行う。右側の内部フォワード先決定(ステップC9)は、ワークフローサーバ24が行う。サービス受け付け(ステップC10)はカスタマケアサーバ25、ドメイン内ルート設計(ステップC11)は設計サーバ27、プロビジョニング(ステップC12)はポリシーサーバ26がそれぞれ実行する。

【0099】また、サービスプロビジョニング段階では、各ドメインにおいてカスタマに提供するサービスの状態を管理する。図7にサービスの状態遷移図を示す。

【0100】始めに、カスタマはプロバイダAに対してサービスオーダーを要求する。サービスオーダーには、カスタマ網のロケーション情報、通信品質情報が含まれる。本実施例では、カスタマ網E、カスタマ網D、高優先等のサービスクラス、要求帯域が申告される。

【0101】以下の説明において、プロバイダAにおいて、受け付けたサービスオーダーについてマルチドメインサービスブローカー1が所望の通信サービスを提供するプロバイダとしてプロバイダBを選定する場合について説明する。ここで、対応各機能装置、ブロックの付番は、以上、図2、3等で述べた構成と同一のものであるが、おのおの各プロバイダに対応してA、Bの添え字をつけて表記するものとする。

【0102】プロバイダAにおいて、受け付けたサービスオーダー情報は、オペレータAが入出力装置21Aを使用してカスタマケアサーバ25Aに登録する。カスタマケアサーバ25Aはデータの文法チェックを行い、正しい場合、サービス記憶部226Aに格納する(図6のステップC10)。また、サービス状態をAcceptedとして格納する(図7の状態D1)。

【0103】次に、ワークフローサーバ24Aにおいて内外フォワード先決定を行う(ステップC1)。

【0104】内外フォワード先決定は、図9に示すようにサービス記憶部226Aに格納されるサービス状態を

参照し、プログラム制御としてサーバ、あるいは、システムに組み込まれたロジックによって実行される。以下、図9は、内外フォワーディング先決定ロジックの表である。図10は、外部フォワーディング先決定ロジックの表である。図11は、内部ドメインフォワーディング決定ロジックの表である。

【0105】フォワード先決定ロジックでは、サービス状態、オペレーション結果、サービスを提供するための相互接続する各ドメインが連結する位置が使用される。図7に示す状態遷移図によって、カスタマから受け付けたサービスの状態が管理され、ドメイン内ルート設計、サービスプロビジョニングの未実行、成功、失敗等の状態がわかる。これらの状態はおのおのサーバで管理するものであるが、別途ネットワークサービス管理装置内に、各装置群の上記サービスの状態を一括管理する装置を設け、おのおののサーバから、随時書き込み、参照するものであってもよい。状態を遷移させるためのトリガは、図2に示すカスタマケアサーバ、設計サーバ、ポリシーサーバ等のオペレーション実行であるため、サービス状態を参照する事によって処理を要求するサーバが決定される。

【0106】また、ドメイン連結内での位置は、ソースドメイン、ミドルドメイン、デスティネーションドメインに三分類される。ソースドメインは、カスタマのソースネットワークと接続されるプロバイダ網を表す。デスティネーションドメインは、カスタマのデスティネーションネットワークと接続されるプロバイダ網を表す。ミドルドメインは、ソースドメインとデスティネーションドメインとの間に位置し、カスタマに対してネットワークリソースを提供するプロバイダ網を表す。例えば、プロバイダ網A、B、Cがあり、プロバイダ網Aがカスタマのソースネットワークを収容し、プロバイダ網Cがカスタマのデスティネーションネットワークを収容する場合、プロバイダ網Bがミドルドメインとなる。これらの情報は、ネットワークサービス管理装置内で、認識管理されている。

【0107】また、オペレーション結果には、Undefined、OK、NGがある。Undefinedはオペレーション未実行、OKはオペレーション成功、NGはオペレーション失敗を表す。

【0108】今、ワークフローサーバ24Aによる内外フォワード先決定ロジックにおいて、自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態がAcceptedであり、かつ、ドメイン間ルートが未設計である場合、外部システムへ処理を移す(ロジックL1)。ここで外部システムとは、ネットワークサービス管理装置の内部処理サーバ群外の外部装置を示しているため、プロバイダAのワークフローサーバ24Aから帯域ブローカー23Aへ処理が移る。

【0109】次に、帯域ブローカー23Aでは、処理を

受けて外部フォワード先決定を行う（ステップC2）。今、自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態がAcceptedであり、かつ、ドメイン間ルートが未設計であるので、ドメイン間ルート設計へ処理が移る（ロジックL11）。つまり、外部システム通信手段233Aを介して、マルチドメインサービスブローカー1に処理移管要求のメッセージが送信される。

【0110】次に、マルチドメインサービスブローカー1がドメイン間ルート設計を実行する（ステップC8）。ドメイン間ルート設計は、ドメイン構成管理手段131とサービス管理手段132がドメイン構成記憶部121、サービス情報記憶部122を参照して、カスタマが要求するサービスを満足するドメインの連結を設計する。

【0111】ここで、ドメインの連結はカスタマ網のソースネットワークとデスティネーションネットワークを連結するプロバイダのネットワークである。ドメイン間ルート設計後、応答がマルチドメインサービスブローカー1から、プロバイダAの帯域ブローカー23Aに送信される。

【0112】次に、プロバイダAの帯域ブローカー23Aは、前記処理を受けて内外フォワード先決定を行う（ステップC1）。この時、自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態がAcceptedであり、かつ、ドメイン間ルートが既設計であるので、内部システムへ処理が移る（ロジックL2）。つまり、プロバイダAのワークフローサーバ24Aへ処理が移る。

【0113】次に、ワークフローサーバ24Aが内部フォワード先決定を行う（ステップC9）。今、自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態がAcceptedであり、かつ、ドメイン間ルートが既設計であり、かつ、自ドメインのオペレーション結果がUndefinedであるので、ドメイン内ルート設計へ処理が移る（ロジックL31）。つまり、設計サーバ27が要求されり通信品質を満足するドメイン内部のルート进行設計する（ステップC11）。

【0114】設計サーバ27が実行したドメイン内ルート設計の結果は、リソース記憶部224とポリシー記憶部225に書き込まれる。リソース記憶部224には、設計によって新規に割り当てられたネットワークリソース情報を更新する。例えば、10Mbpsの帯域を有するリンクにおいて、1.5Mbpsが使用済みであり、新規に1.5Mbpsの帯域を割り当てたとき、3.0Mbpsのリソースが割り当て済みとなる。ポリシー記憶部225には、ネットワーク内の通信装置3に設定するためのコンフィグレーションデータをポリシーとして書き込む。

【0115】次に、プロバイダAのワークフローサーバ24Aがドメインの内外フォワード先決定を行う（ステップC1）。今、ソースドメインから自ドメインのサー

ビス状態がIntra domain Allocatedであり、かつ、下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態がUndefinedであるので、外部システムへ処理が移る（ロジックL3）。つまり、帯域ブローカー23Aへ処理が移る。

【0116】次に、帯域ブローカー23Aが外部フォワード先決定を行う（ステップC2）。今、自ドメインがデスティネーションドメインでなく、かつ、ソースドメインから自ドメインまでのサービス状態がIntra domain Allocatedであり、かつ、下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態がUndefinedであるので、アドミッションコントロールデシジョンへ処理が移る（ロジックL22、ステップC5）。

【0117】本実施例の場合、プロバイダAの運用管理網とプロバイダBの運用管理網の連結が、カスタマへのサービスへと決定されているので、プロバイダAのサービスレベル合意管理手段231Aは、サービスレベル合意記憶部221Aを参照して、カスタマの要求するサービス情報が、プロバイダAとプロバイダBとの間で合意したサービスに收容できるか否かをチェックする。收容できない場合、入出力装置21Aにエラーを表示して処理を終了する。收容できる場合、外部システム通信手段233Aを介して、プロバイダBの帯域ブローカー23B（帯域ブローカーB）へサービスプロビジョニング要求を送信する（ステップC6）。

【0118】帯域ブローカー23Bがサービスプロビジョニング要求を受信すると（ステップC7）、内外フォワード決定ロジックを実行する（ステップC1）。今、自ドメインがソースドメインでなく、自ドメインのサービス状態がAcceptedであり、かつ、オペレーション結果がUndefinedであるので、内部システムへ処理が移る（ロジックL4）。つまり、ワークフローサーバ24Bへ処理が移る。

【0119】次に、ワークフローサーバ24Bが、内部フォワード決定ロジックを実行する（ステップC9）。今、自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態がAcceptedであり、かつ、ドメイン間ルートが既設計であり、かつ、自ドメインのオペレーション結果がUndefinedであるので、ドメイン内ルート設計へ処理が移る（ロジックC1）。

【0120】次に、設計サーバ27Bが要求された通信品質を満足するドメイン内部のルートを設計し（ステップC11）、ワークフローサーバ24Bへ処理を移管する。

【0121】次に、ワークフローサーバ24Bが、内外フォワード決定ロジックを実行する（ステップC1）。

【0122】今、自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインのサービス状態がIntra domain Allocatedであるので、外部シ

10

20

30

40

50

ステムへ処理が移る（ロジック L5）。つまり、帯域ブローカー 23B へ処理が移管される。

【0123】次に、帯域ブローカー 23B が、外部フォワード先決定ロジックを実行する（ステップ C2）。帯域ブローカー 23B 内のドメインルート管理手段 232B が、ドメイン構成記憶部 222B から該カスタマに提供するサービスを実現するためのドメイン連結情報を取得する。本実施例の場合、プロバイダ A の運用管理網とプロバイダ B の運用管理網の連結が登録されているので、ネットワークサービス管理装置群 2A、つまり、帯域ブローカー 23A に対してサービスプロビジョニング応答を送信する（ステップ C3）。

【0124】帯域ブローカー 23A が外部システム通信手段を介して帯域ブローカー 23B からサービスプロビジョニング応答を受信すると（ステップ C4）、内外フォワード先決定のロジックを実行する（ステップ C1）。

【0125】本実施例の場合、自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が *Intra domain Allocated* であるので内部システムへ処理が移管される（ロジック L6）。つまり、帯域ブローカー 23A の内部システム通信手段を介して、ワークフローサーバ 24A に処理が移管される。

【0126】次に、ワークフローサーバ 24A がネットワークサービス管理装置群 2A の中での内部フォワード先を決定する（ステップ C9）。今、自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が *Intra domain Allocated* であるので、次の処理はプロビジョニングとなる（ロジック L32）。つまり、ポリシーサーバ 26A に処理が移管される。このとき、対象となるサービス ID がワークフローサーバ 24A からポリシーサーバ 26A へ渡される。

【0127】ポリシーサーバ 26A はサービス ID をキーにして、該サービスを提供するための通信装置へのコンフィグレーションデータをポリシー記憶部 225A から読み出す。但し、本実施例の場合、ポリシーサーバ 26A がプロビジョニングを行う領域は、プロバイダ A の運用管理網である。

【0128】次に、読み出したポリシーデータを通信装置固有のコンフィグレーションデータに変換して、プロビジョニングを実行する（ステップ C12）。一般に、通信装置 3 への設定命令、データは通信装置のメーカーによって異なるが、ポリシーデータは各通信装置とは非依存のコンフィグレーションデータである。

【0129】従って、ポリシーサーバは、ポリシーデータを各通信装置に対応した設定命令やデータに変換してプロビジョニングを実行する。プロビジョニングが成功すると、自ドメインのサービス状態を *Intra do*

*main Allocated* から *Provisioned* に変更し、サービス記憶部 226 に格納する。また、自ドメインのプロビジョニングオペレーションの結果を OK として管理する。

【0130】ポリシーサーバ 26A がプロビジョニングを実行すると、ワークフローサーバ 24A へ処理が移管され、内外フォワード先決定を実行する（ステップ C1）。本実施例の場合、ソースドメインから自ドメインのサービス状態が *Provisioned* であり、かつ、下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が *Intra domain Allocated* であり、かつ下流ドメインのオペレーション結果が *Undefined* であるので、外部システムへ処理が移管される（ロジック L7）。つまり、ワークフローサーバ 24A から帯域ブローカー 23A へ処理が移管される。

【0131】次に、帯域ブローカー 23A は、ドメインの外部フォワーディング先決定ロジックを実行する（ステップ C2）。本実施例の場合、自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインでのサービス状態が *Intra domain Allocated* であるので、次の処理はサービスプロビジョニング要求送信となる（ロジック L23）。

【0132】帯域ブローカー 23A は、ドメイン構成記憶部 222A から該サービスを提供するために経由するドメインの連結情報を取得する。本実施例の場合、プロバイダ A の運用管理網とプロバイダ B の運用管理網の連結となるので、帯域ブローカー 23A は帯域ブローカー 23B に対して処理を移管するためのサービスプロビジョニングの要求メッセージを送信する（ステップ C6）。

【0133】帯域ブローカー 23B がサービスプロビジョニングの要求メッセージを受信すると（ステップ C7）、メッセージが文法的に誤りでないか否かをチェックする。

【0134】誤りでない場合、内外フォワード先決定のロジックを実行する（ステップ C1）。本実施例の場合、ソースドメインから上流ドメインのサービス状態が *Provisioned* であり、かつ、自ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が *Intra Domain Allocated* であり、かつ、自ドメインのプロビジョニングのオペレーション結果が *Undefined* であるので、内部システムへ処理が移管される（ロジック L8）。つまり、内部システム通信手段 235 を介してワークフローサーバ 24B へ処理が移管される。

【0135】次に、ワークフローサーバ 24B は、ネットワークサービス管理装置群 B の内部フォワード先決定ロジックを実行する（ステップ C9）。

【0136】本実施例の場合、ソースドメインから上流

ドメインのサービス状態が *Provisioned* であり、かつ、自ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が *Intra domain All located* であり、かつ、自ドメインのオペレーション結果が *Undefined* であるので、次の処理はプロビジョニングとなる（ロジック L 33）。つまり、ポリシーサーバ 26 B へ処理が移管される。このとき、プロビジョニングを行う対象であるサービス ID をポリシーサーバ 26 B に渡す。

【0137】ポリシーサーバ 26 B は、サービス ID をキーにして該サービスのポリシーデータをポリシー記憶部 225 B から読み出す。次に、プロバイダ B の運用管理網内で、サービスに関係する通信装置 3 に対してプロビジョニングを実行し、その結果としてサービス状態を更新する。プロビジョニングに成功した場合、サービス状態を *Provisioned* に変更して、ワークフローサーバ 24 B に処理を移管する。

【0138】次に、プロバイダ B のワークフローサーバ 24 B は、内外フォワード先決定ロジックを実行する（ステップ C 1）。本実施例の場合、マルチドメイン、かつ、自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインのサービス状態が *Provisioned* であるので、外部システムへ処理が移管される（ロジック L 9）。つまり、ワークフローサーバ 24 B から帯域ブローカー B へ処理が移管される。

【0139】帯域ブローカー 23 B は、ワークフローサーバ 24 B からのメッセージを受信すると、外部フォワード先決定ロジックを実行する（ステップ C 2）。本実施例の場合、自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインのサービス状態が *Provisioned* であるので、次の処理はサービスプロビジョニング応答送信となる（ロジック L 25）。

【0140】帯域ブローカー 23 B は、ドメイン構成記憶部 222 B から該サービスを実現するためのドメイン連結情報を取得する。本実施例の場合、プロバイダ B の運用管理網の上流ドメインはプロバイダ A であるので、帯域ブローカー B は、外部システム通信手段 233 を介して、帯域ブローカー 23 A に対してサービスプロビジョニング応答メッセージを送信する（ステップ C 3）。

【0141】帯域ブローカー 23 A が帯域ブローカー B 23 からサービスプロビジョニング応答メッセージを受信すると（ステップ C 4）、内外フォワード先決定ロジックを実行する（ステップ C 1）。本実施例の場合、マルチドメイン、かつ、自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が *Provisioned* であるので、内部システムへ処理が移管される（ロジック L 10）。つまり、帯域ブローカー 23 A からワークフローサーバ 24 A へ処理が移管される。

【0142】次に、ワークフローサーバ 24 A は内部ド

メインフォワーディングロジックを実行する（ステップ C 9）。本実施例の場合、自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が *Provisioned* であるので、処理を終了する（ロジック L 34）。

【0143】以上のように、プロバイダ A のネットワークサービス管理装置群 2 A とプロバイダ B のネットワークサービス管理装置群 2 B が、サービス登録段階、サービス合意段階、サービスプロビジョニング段階を連携して実行することによって、複数のドメインを介した通信サービスが提供される。

【0144】

【発明の効果】本発明の第一の効果は、異なるプロバイダによって運用管理される複数のドメインをまたがる品質保証型通信サービスを提供できる点である。その理由は、各ドメイン内において、設計サーバが要求された品質を満たす通信ルートを計算するだけでなく、帯域ブローカー間の要求と応答のメッセージ交換により、複数のドメイン内での通信ルートが計算されるからである。さらに、ドメイン間の通信品質は、帯域ブローカーがドメイン間の残余リソースを管理することによって保証されるからである。

【0145】第二の効果は、カスタマケアサーバ、ポリシーサーバ、設計サーバ、ネットワーク管理装置、ワークフローサーバのシステムメンテナンスやバージョンアップが容易である点である。その理由は、異なるプロバイダとのインタフェース部分を帯域ブローカーのみが有するとともに、上記のサーバ群の変更が、帯域ブローカーまで波及しにくいからである。

【0146】第三の効果は、カスタマケアサーバ、ポリシーサーバ、設計サーバ、ネットワーク管理装置、ワークフローサーバのシステムを他のプロバイダから隠蔽できる点である。その理由は、異なるプロバイダとのインタフェース部分を帯域ブローカーのみが有するとともに、外部プロバイダから見える処理は、帯域ブローカーが提供するインタフェースのみだからである。

【0147】第四の効果は、カスタマ網のソースネットワークからデスティネーションネットワークまでのドメイン間ルートを短時間で算出でき、また、各々のプロバイダが管理する必要がない点である。理由は、マルチドメインサービスブローカーが、提携する全てのドメインのサービス情報を管理することにより、要求されたソースネットワークからデスティネーションネットワークまでを連結するドメイン群を出力できるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】マルチドメインネットワークの構成図である。

【図 2】ネットワークサービス管理装置の機能ブロック図である。

【図 3】マルチドメインサービスブローカーの機能ブロック図である。

【図 4】本発明のサービス登録段階の手順を示すフローチャートである。

【図 5】本発明のサービス合意段階の動作を示すフローチャートである。

【図 6】本発明のサービスプロビジョニング段階の動作を示すフローチャートである。

【図 7】本発明のサービスの状態遷移図である。

【図 8】サービス状態遷移図の状態表記の説明である。

【図 9】内外フォワーディング先決定ロジックの表である。

【図 10】外部フォワーディング先決定ロジックの表である。

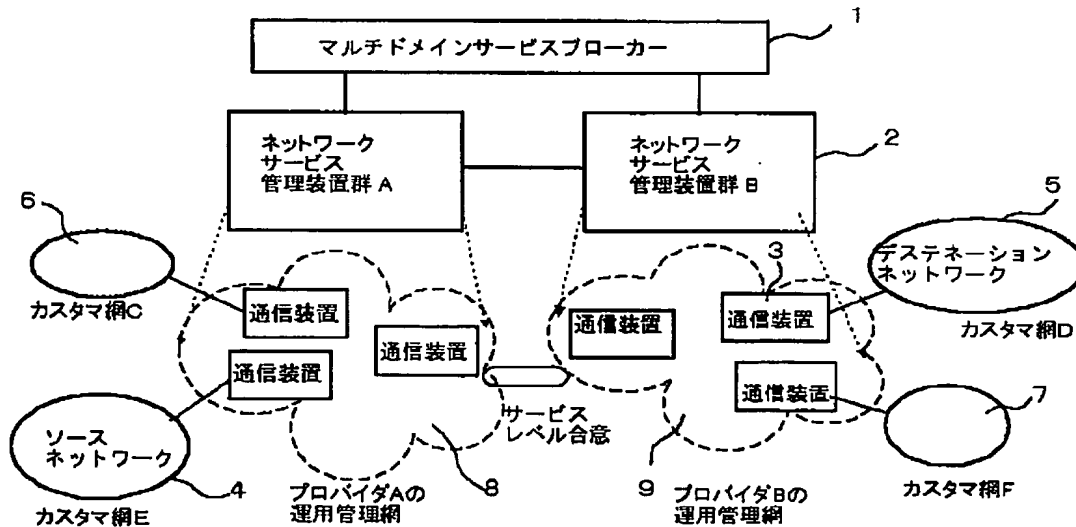
【図 11】内部ドメインフォワーディング決定ロジックの表である。

【符号の説明】

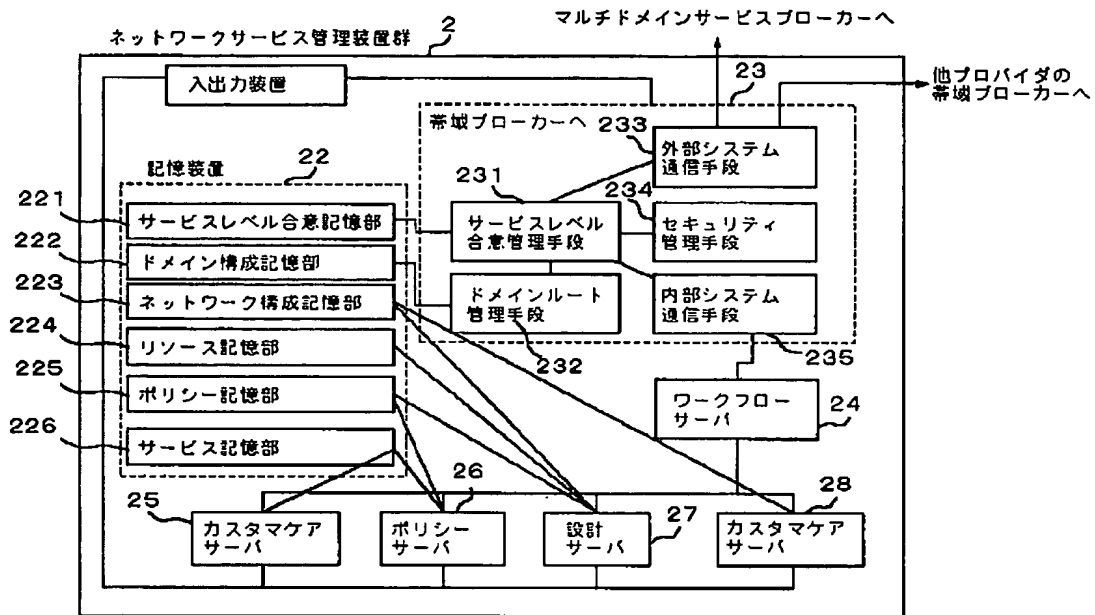
- 1 マルチドメインサービスブローカー  
2 ネットワークサービス管理装置群  
3 通信装置  
4 カスタマ網 E (ソースネットワーク)  
5 カスタマ網 D (デステネーションネットワーク)  
6 カスタマ網 C  
7 カスタマ網 F  
8 プロバイダ A の運用管理網  
9 プロバイダ B の運用管理網

- 21 入出力装置  
22 記憶装置  
23 帯域ブローカー  
24 ワークフローサーバ  
25 カスタマケアサーバ  
26 ポリシーサーバ  
27 設計サーバ  
28 ネットワーク管理装置  
121 ドメイン構成記憶部  
122 サービス記憶部  
131 ドメイン構成管理手段  
132 サービス管理手段  
133 セキュリティ管理手段  
134 外部システム管理手段  
221 サービスレベル合意記憶部  
222 ドメイン構成記憶部  
223 ネットワーク構成記憶部  
224 リソース記憶部  
225 ポリシー記憶部  
226 サービス記憶部  
231 サービスレベル合意管理手段  
232 ドメインルート管理手段  
234 セキュリティ管理手段  
235 内部システム通信手段

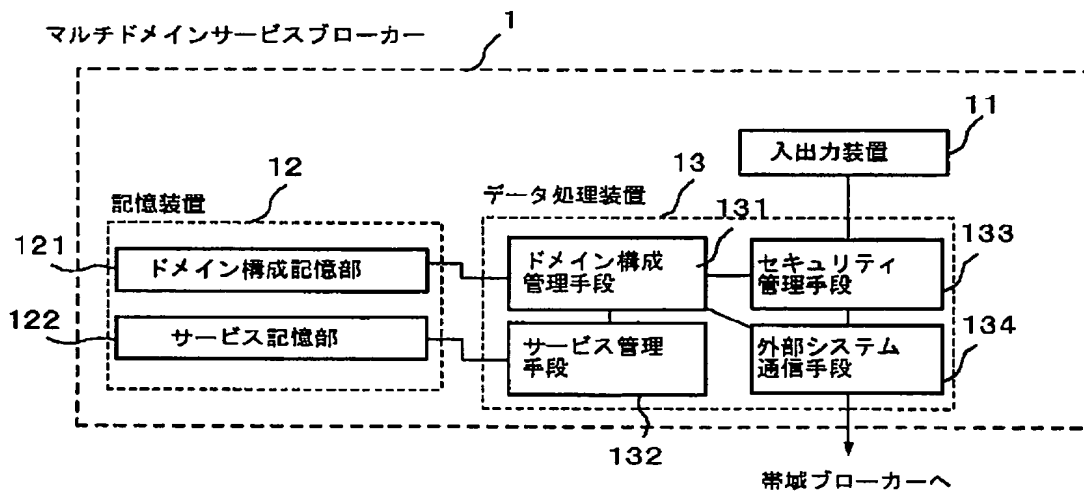
【図 1】



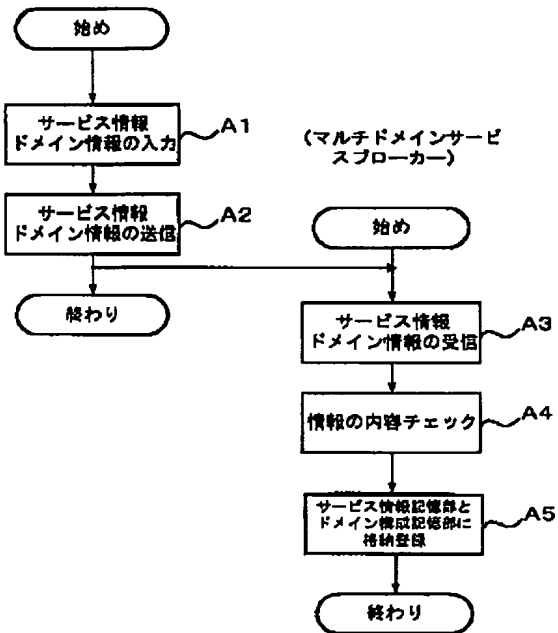
【図2】



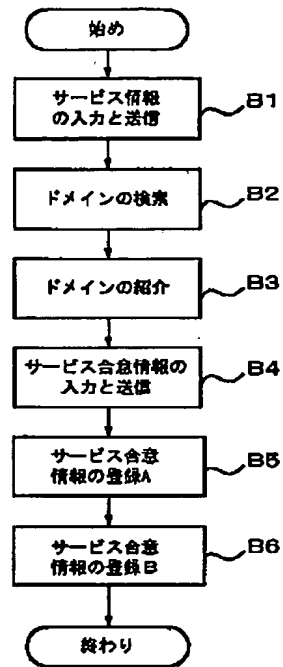
【図3】



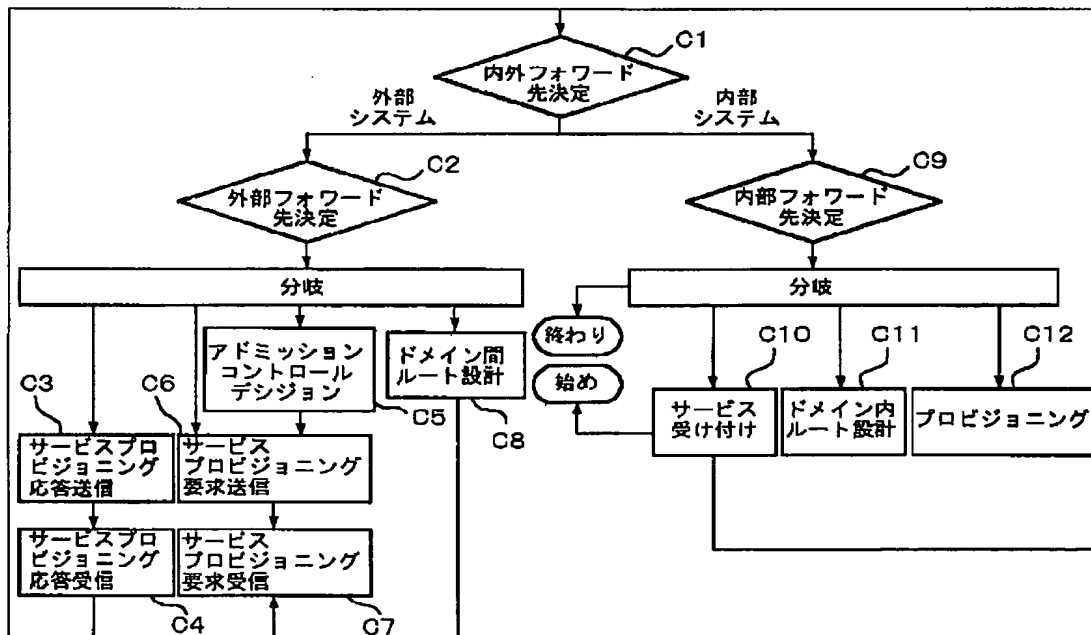
【図 4】

(ネットワークサービス  
管理装置)

【図 5】

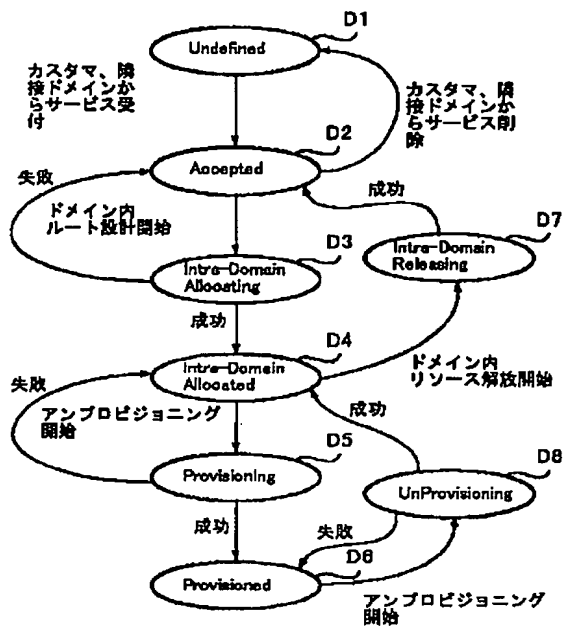


【図 6】





【図 7】



【図 8】

サービス状態	説明
Undefined	サービス受け付け前の状態
Accepted	サービスを受け付けた状態
Intra domain Allocating	ドメイン内ルート設計中の状態
Intra domain Allocated	ドメイン内ルート設計成功後の状態
Intra domain Releasing	ドメイン内ルート解放中の状態
Provisioning	ポリシーのプロビジョニング中の状態
Provisioned	ポリシーのプロビジョニング成功後の状態
Unprovisioning	ポリシーのアンプロビジョニング中の状態

【図 9】

#### 内外フォワード名決定ロジック

(ロジック L1) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態が Accepted であり、かつ、ドメイン内ルートが非設計のとき、外部システムへ。

(ロジック L2) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態が Accepted であり、かつ、ドメイン内ルートが既設計のとき、内部システムへ。

(ロジック L3) ソースドメインから自ドメインのサービス状態が Intra domain Allocated であり、かつ、下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が Undefined のとき、外部システムへ。

(ロジック L4) 自ドメインがソースドメインでなく、自ドメインのサービス状態が Accepted であり、かつ、オペレーション結果が Undefined のとき、内部システムへ。

(ロジック L5) 自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Intra domain Allocated のとき、外部システムへ。

(ロジック L6) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Intra domain Allocated のとき、内部システムへ。

(ロジック L7) ソースドメインから自ドメインのサービス状態が Provisioned であり、かつ下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が Intra domain Allocated であり、かつ下流ドメインのオペレーション結果が Undefined のとき、外部システムへ。

(ロジック L8) ソースドメインから上流ドメインのサービス状態が Provisioned であり、かつ、自ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が Intra domain Allocated であり、かつ、自ドメインのオペレーション結果が Undefined のとき、内部システムへ。

(ロジック L9) マルチドメイン、かつ、自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Provisioned のとき、外部システムへ。

(ロジック L10) マルチドメイン、かつ、自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Provisioned のとき、内部システムへ。

【図10】

**拡張フォワーディング先決定ロジック**

(ロジック L11) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態が Accepted であり、かつ、ドメイン内ルートが未設計のとき、ドメイン内ルート設計へ

(ロジック L12) 自ドメインがデスティネーションドメインでなく、かつ、ソースドメインから自ドメインまでのサービス状態が Intra domain Allocated であり、かつ、下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が Undefined のとき、アドミSSIONコントロールロジックへ

(ロジック L13) 自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインでのサービス状態が Intra domain Allocated のとき、サービスプロビジョニング要求送信へ

(ロジック L14) 自ドメインがデスティネーションドメインでなく、かつ、ソースドメインから自ドメインまでのサービス状態が Provisioned であり、かつ、下流ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が Intra domain Allocated であり、かつ、下流ドメインのオペレーション結果が Undefined のとき、サービスプロビジョニング要求送信へ

(ロジック L15) 自ドメインがソースドメインでなく、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Provisioned のとき、サービスプロビジョニング応答受信へ

【図11】

**内界ドメインフォワーディング処理ロジック**

(ロジック L31) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、サービス状態が Accepted であり、かつ、ドメイン内ルートが既設計であり、かつ、自ドメインのオペレーション結果が Undefined のとき、ドメイン内ルート設計へ

(ロジック L32) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Intra domain Allocated のとき、プロビジョニングへ

(ロジック L33) ソースドメインから上流ドメインのサービス状態が Provisioned であり、かつ、自ドメインからデスティネーションドメインまでのサービス状態が Intra domain Allocated であり、かつ、自ドメインのオペレーション結果が Undefined のとき、プロビジョニングへ

(ロジック L34) 自ドメインがソースドメインであり、かつ、すべてのドメインのサービス状態が Provisioned のとき、終わりへ